

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A MULTIMÉDIÍ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA

MODUL PRE ORCHARD CMS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

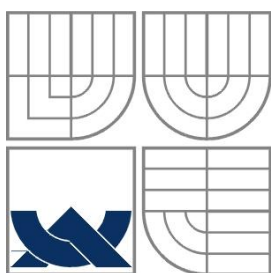
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

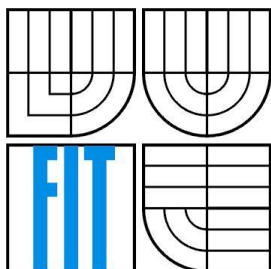
AUTHOR

ONDREJ MECHÁČEK

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A MULTIMÉDIÍ
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA

MODUL PRE ORCHARD CMS

ORCHARD MODULE DEVELOPMENT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

ONDREJ MECHÁČEK

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

ING. RUDOLF KAJAN

BRNO 2012

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá vytvořením nového modulu pro Orchard CMS. Nový modul vychází z původního modulu Media pro správu souborů, který podporuje jenom velmi omezené množství typů souborů. Dílo bylo vytvořeno v jazyku C# s pomocí Microsoft .NET Framework verze 4. Cílem bakalářské práce bylo zhotovení nového modulu a jeho zveřejnění na webových stránkách projektu Orchard.

Abstract

This bachelor thesis deals with creating a new module for Orchard CMS. A new module is based on the original module Media for file management, which supports only a very limited number of file types. The work was written in C # language using Microsoft. NET Framework version 4. The aim of this thesis was to create the new module and publish it on the website of The Orchard project.

Klíčová slova

Orchard, cms, redakční systém, web, asp .net, souborový manažér, vícenásobný upload souborů, modul

Keywords

Orchard, cms, editorial system, asp .net, file manager, multiple file upload, module

Citace

Mecháček Ondrej: Modul pre Orchard CMS, bakalářská práce, Brno, FIT VUT v Brně, 2012

Modul pre Orchard CMS

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Rudolfa Kajana. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

.....
Ondrej Mecháček
15.5.2012

Poděkování

Rád by som sa poďakoval vedúcemu mojej bakalárskej práce Ing. Rudolfovi Kajanovi za ochotu a pomoc pri riešení bakalárskej práce. Ďalej by som chcel vyjadriť poďakovanie Ing. Stanislavovi Javorskému za odpornú pomoc pri programátorských problémoch bakalárskej práce.

© Ondrej Mecháček, 2012

Tato práce vznikla jako školní dílo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna autorským zákonem a její užití bez udělení oprávnění autorem je nezákonné, s výjimkou zákonem definovaných případů.

Obsah

Obsah.....	1
1 Úvod.....	2
2 Zadanie práce.....	3
2.1 Problém.....	3
2.2 Motivácia riešenia.....	3
2.3 Súčasný riešenie problému	3
3 Použité technológie.....	5
3.1 Jazyk C#	5
3.2 Jazyk ASP.NET	6
3.3 CSS (Cascading Style Sheets)	6
3.4 SQL databáza.....	7
4 Návrh riešenia problému	9
4.1 Návrh databázy pre súbory a skupiny.....	9
4.2 Návrh spracovania užívateľskej časti	10
5 Implementácia.....	12
5.1 Návrh databázového modelu	13
5.2 Implementácia administratívnej časti	15
5.2.1 Zoznam zložiek a súborov	16
5.2.2 Editácia súboru	20
5.2.3 Editácia zložky.....	24
5.2.4 Nahrávanie nových súborov	24
5.2.5 Nastavenia administrácie modulu.....	25
5.2.6 Nastavenia užívateľského modulu	26
5.3 Implementácia užívateľského modulu	27
5.4 Media picker	28
6 Testovanie	32
7 Záver	34
7.1 Budúcnosť modulu	35
8 Literatúra.....	36
9 Zoznam príloh.....	37

1 Úvod

Táto bakalárska práca vznikla na Fakulte informačných technológií Vysokého učení technického v Brne. Jej obsahom je návrh a implementácia nového modulu pre redakčný systém Orchard, ktorý rozširuje jeho doterajšie možnosti.

Webové technológie sú v dnešnej dobe jedným z najrýchlejšie rozvíjajúcim sa odvetvím v oblasti informačných technológií. Tvorba obsahu internetu sa snaží priblížiť aj ľuďom, čo nemajú informatické vzdelanie a ovládajú len základnú prácu s počítačom. Z tohto dôvodu sú redakčné systémy na tvorbu webových stránok veľmi vhodné riešenie a ich spravovanie zvládne aj užívateľ bez veľkých počítačových zručností. Avšak moderné redakčné systémy nemôžu byť len ľahko konfigurovateľné, musia disponovať aj veľkou mierou flexibility v rôznych nastaveniach, aby spĺňali požiadavky aj náročnejších užívateľov. Z tohto hľadiska navrhnutý modul musí spĺňať dve, niekedy protichodné, požiadavky. To jednoduchosť a ľahkú konfigurovateľnosť, na strane druhej dostatočné množstvo funkcií ktoré by skúsenejší užívateľ mohol požadovať. Pri vytváraní nového modulu som sa snažil skombinovať tieto dve požiadavky vo vhodnom pomere, aby nastavenie modulu bolo plne konfigurovateľné, no aby sa menej skúsenejší užívateľ nemusel báť náročnejších nastavení.

Výstupom tejto bakalárskej práce by mal byť nový modul pre redakčný systém Orchard, ktorý by som chcel publikovať na internete v databáze dostupných modulov pre Orchard CMS.

V kapitole 2 je opísané bližšie zadanie bakalárskej práce. V jej obsahu sa pojednáva o výbere problému, ktorý nový modul bude riešiť, o motivácii jeho riešenia, ako aj zhodnotenie aktuálneho stavu riešenia daného problému.

V nasledujúcej kapitole 3 sú opísané technologické riešenia ktoré sú použité v systéme Orchard CMS a ktoré ďalšie technologické riešenia boli použité pri vývoji nového modulu.

V kapitole 4 je opísaný vlastný návrh riešenia daného problému ako aj podrobný popis návrhu nového modulu.

Kapitola 5 sa zaoberá podrobnou implementáciou modulu rozdelenú do niekoľkých častí. Nový modul v sebe obsahuje viacero pod problémov, ktorých implementácia sa líši v použitých technológiách.

V kapitole 6 je opísané testovanie modulu a ako boli využité poznatky z testovania do konečnej podoby modulu. Testovanie je veľmi náročná časť vývoju a je mu potrebné venovať veľké úsilie.

2 Zadanie práce

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo vytvoriť nový modul pre redakčný systém Orchard, ktorý by rozširoval jeho súčasné možnosti. Orchard CMS je pomerne mladý systém a doposiaľ neobsahuje veľké množstvo rozširujúcich modulov. Avšak jeho jednoduchá koncepcia na používanie ako aj jednoduché pridávanie nových modulov z programátorského pohľadu ho radí medzi rýchlo rozvíjajúce sa systémy. Na tom sa podieľa aj podpora zo strany firmy Microsoft, na ktorej technológiách je systém Orchard postavený.

2.1 Problém

Orchard CMS doteraz disponuje len veľmi jednoduchým správcom dokumentov. Podporuje len obrázkové formáty a nie je možné na dané dokumenty aplikovať práva prístupu, ktoré sú už v danom systéme implementované. Z tohto dôvodu som sa rozhodol vytvoriť modul pre správu súborov, v ktorom bude možné pridávanie jednotlivých dokumentov do skupín, nadväzovanie dokumentov na pridelené práva, a zobrazovanie jednotlivých dokumentov na stránke pre užívateľov.

2.2 Motivácia riešenia

Orchard CMS je dynamicky rozvíjajúci sa redakčný systém založený na technológii asp.net. Systém Orchard je mladý a neposkytuje takú škálu modulov ako iné redakčné systémy, napríklad Joomla, alebo WordPress. Z tohto dôvodu som sa rozhodol ako svoju bakalársku prácu vytvoriť modul pre Orchard a rozšíriť jeho doterajšie schopnosti. Pridávanie nových modulov do systému Orchard je veľmi jednoduché a nové moduly je možné jednoducho publikovať na webových stránkach projektu. Po dokončení bakalárskej práce by som vytvorený modul chcel publikovať.

Riešenie daného problému neposkytuje doteraz ani jeden z dostupných modulov pre Orchard. V prípade, že chcete publikovať na stránkach dokumenty, na stránku ich musíte pridávať ručne vo forme článku. Takáto správa dokumentov je veľmi náročná a pre užívateľa neprijemná.

Technológie použité v systéme Orchard sú moderné a veľmi dobre sa v nich vytvárajú nové aplikácie. Vývojom webových technológií sa chcem zaoberať aj vo svojom profesionálnom živote. Z tohto dôvodu je téma tejto bakalárskej práce pre mňa veľmi zaujímavá.

2.3 Súčasné riešenie problému

V súčasnosti existuje v Orchard CMS správa súborov, avšak jeho funkcia je obmedzená iba na správcu obrázkových médií. Modul umožňuje nahrávanie rôznych druhov súborov, ako aj nahrávanie celých zložiek vo formáte zip. Editácia jednotlivých položiek však predpokladá súbory len typu

obrázok. Doterajší modul v základe podporuje vytváranie nových zložiek a mazanie už existujúcich zložiek alebo súborov v adresárovej štruktúre. Pri editácii samotného súboru podporuje zmenu názvu súboru, náhľad na obrázok, informáciu o veľkosti súboru ako aj o dátume jeho nahratia na server.

Možnosti aktuálneho modulu sú veľmi obmedzené a neposkytuje dostatočné možnosti pre zverejnenie zoznamu súborov k stiahnutiu. Samotný modul neposkytuje užívateľskú časť, ktorá by sa dala pridať na webovú stránku. V editácii jednotlivého súboru poskytuje pole s pred vyplneným formátom html elementu na embedovanie daného súboru do stránky. Avšak ako už bolo spomínané html element na embedovanie súboru podporuje len obrázky. Daný formát sa skladá z html elementu `img` a ako atribút `src` je použitý názov a cesta k danému súboru.

Modul poskytuje v nastaveniach zoznam povolených prípon súborov, ktoré je možno do systému nahrávať. Daná informácia sa ako jediná uchováva v databáze, ostatné informácie o dokumentoch sa získavajú zo samotných súborov a z fyzického usporiadania na disku.

3 Použité technológie

Systém Orchard je založený na technológiách vyvinutých spoločnosťou Microsoft a to predovšetkým jazyk C#, jazyk ASP.NET ktoré využívajú .NET Framework 4. Ako vývojové prostredie bolo zvolené Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate a pre databázu k systému Orchard bol zvolený Microsoft SQL Server 2008 R2. Oba používané produkty boli použité pod licenciou MSDNAA pre študentov Fakulty informačných technológií Vysokého učení technického v Brne.

3.1 Jazyk C#

V programovej časti systému Orchard sa využíva jazyk C#, ktorý bol vyvinutý spoločnosťou Microsoft ako súčasť .NET. Je to moderný objektovo orientovaný jazyk, ktorý si za základ zobral jazyk C++ a jazyk Java.

Jazyk C# je moderný programovací jazyk, ktorý obsahuje množstvo vstavaných funkcií pre jednoduchšiu prácu s rôznymi dátami. Od verzie 2.0 obsahuje anonymné triedy a nullovateľné hodnotové typy. Napríklad dátový typ `int?` Môže obsahovať hodnoty dátového typu `int`, ako aj hodnoty `null`, ktorá nepredstavuje žiadnu hodnotu priradenú danému typu. Pokiaľ sú používané nullovateľné dátové typy, je potrebné kontrolovať ich na prítomnosť hodnoty `null`, v opačnom prípade program bude ukončený chybou.

Od verzie 3.0 jazyk C# obsahuje LINQ (Language Integrated Query). LINQ je integrovaný dotazovací jazyk, ktorý prináša nový spôsob na vytváranie dotazov nad akýmkoľvek dátami. Uľahčuje ich tvorbu, triedenie, prepojovanie, alebo vyhľadávanie¹.

LINQ umožňuje priamo vytvárať dotazy nad databázou využívajúcou rozhranie MS SQL. Pretože dáta v databázach sú relačné, je potrebné použiť takzvaný mapper týchto dát na objektové dáta, ktoré používa LINQ.

Príkazy pre LINQ je možné písať jazykom podobným jazyky SQL, alebo využitím lambda výrazov, ktoré sú inšpirované z funkcionálneho programovania.

```
var fileEntries = _fileService.GetFiles()
    .Where(x =>
        x.Groups.Any(y => y.FileRecord.Id == x.Id
            && y.GroupRecord.Wlft >= groupRoot.Wlft
            && y.GroupRecord.Wrgt <= groupRoot.Wrgt))
    .Select(FilesGroupsHelpers.CreateFileEntry).ToList();
```

Príklad použitia LINQu na výber objektov z kolekcie

¹ <http://cs.wikipedia.org/wiki/LINQ>

3.2 Jazyk ASP.NET

ASP.Net je súčasťou .NET od spoločnosti Microsoft pre tvorbu aplikácií a služieb. Projekty založené na tejto technológii môžu byť písané v akomkoľvek jazyku ktorý podporuje CLR, či sa už jedná o C#, Visual Basic.NET a iné. Aplikácie používajú pred kompilované DLL súbory a tak beh programu je rýchlejší a mnoho chýb je odhalených už pri kompilácii. V prostredí ASP.NET sú stránky poskladané z objektov podobných html elementom. Týmto objektom je možné pridávať rôzne udalosti a určovať ako majú vyzerať vyrenderované do jazyka html.

Prvky jazyka ASP.NET budú v module priamo previazané s elementmi html. Spolu s jazykom html bude ASP.NET rovnako previazaný s JavaScriptom a jeho nadstavbou JQuery.

Projekt Orchard CMS využíva ASP.NET Razor syntax, ktorá na rozdiel od pôvodného ASP.NET je veľmi podobná priamemu programovaniu v jazyku C#. Súbory, ktoré v projekte obsahujú ASP.NET Razor syntax a budú renderované do html majú príponu `cshtml`.

```
<div class="manage">
    @if (Model.BreadRecord != null && Model.BreadRecord.Count > 0)
    {
        @Html.ActionLink(T("Add media").ToString(), "Add",
            new { gid = Model.Gid }, new { @class = "button primaryAction" })
    }
    @Html.ActionLink(T("Add a folder").ToString(), "Create",
        new { gid = Model.Gid }, new { @class = "button" })
</div>
```

Príklad ASP.NET Razor syntaxe

3.3 CSS (Cascading Style Sheets)

Jazyk CSS sa používa na vizuálne formátovanie html elementov. Tieto štýly umožňujú oddeliť štruktúru html od jeho vzhľadu.

V aplikácií bude použitá aktuálna verzia CSS 3 s prihliadnutím na možnosti, ktoré rôzne webové prehliadače renderujú príliš odlišným spôsobom. V tom prípade bude použitá CSS verzia 2.1.

Na formátovanie vzhľadu v CSS sa používajú selektory, ktoré môžu obsahovať názvy html elementov, názvy tried, alebo názvy atribútov `id`. Triedy sa v CSS štýloch označujú znakom „.“ Pred názvom triedy. Podobne sa označenia identifikátorov `id` začínajú znakom „#“.

```
.orchard-files-groups-fieldset
{
    border:1px solid #B4F3AC;
    margin-bottom:6px;
    padding:3px;
    width:660px;
}
```

Príklad použitia štýlu formátujúci objekt triedy orchard-files-groups-fieldset

Štýly je možné do html stránky pripojiť rôznymi spôsobmi. Najčastejší spôsob je vytvorenie súboru, ktorý obsahuje všetky štýly, ktoré majú byť na stránke aplikované. Následne sa tento súbor pripojí v hlavičke pomocou html elementu `link`. Druhým spôsobom je definovanie CSS štýlu priamo v html dokumente pomocou elementu `style`, pre ktorý je potrebné definovať atribút `type` s hodnotou `text/css`.

Štýly CSS budú do modulu pridané ako samostatné súbory css, ktoré sa budú nachádzať v príslušnom adresári modulu. O ich definovanie v hlavičkách súborov sa postará vygenerovaný kód projektu samotným Visual Studiom.

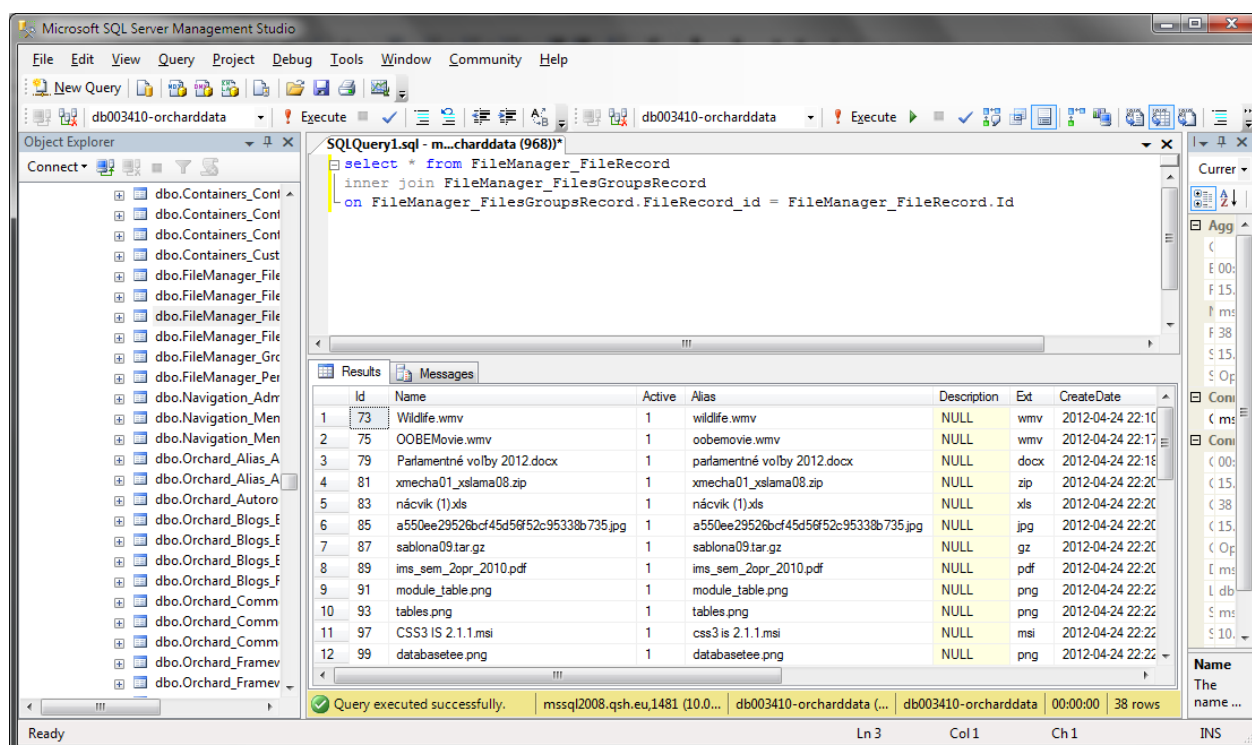
3.4 SQL databáza

Pre uloženie dát v systéme sa používa SQL databáza, buď ako SQL Server Compact, ktorá je už v systéme pred pripravená, alebo sa nadefinuje prístup už existujúcemu SQL serveru, alebo k serveru SQL Express. V mojom prípade som zvolil vlastnú inštaláciu SQL servera Microsoft SQL Server 2008 R2 z dôvodu lepšieho dohľadu nad databázou pri vývoji modulu. Výber databázového servera pre implementáciu nemá vplyv na to, aký server musí byť použitý pri používaní modulu.

Súčasťou Microsoft SQL Serveru je program Microsoft SQL Server Management Studio, ktorý poskytuje pohľad priamo na dáta v databáze a umožňuje vytvárať nad databázovými tabuľkami databázové diagramy.

Pri programovaní, kde je potrebné dáta získavať z databázy je veľmi dôležité dáta z databázy získavať s čo najmenším počtom dotazov na SQL server. Každý nový dotaz v sebe zahŕňa réžiu, ktorá by prebiehajúci kód spomaľovala. Pre optimalizáciu SQL dotazov na server bol využitý SQL Server Profiler, ktorý je súčasťou aplikácie Microsoft SQL Server Management Studio. Prístup k databáze cez program Microsoft Management Studio je zobrazený na obrázku 3.1.

S databázou sa komunikuje cez jazyk SQL. SQL (Structured Query Language) je počítačový jazyk na manipuláciu a definíciu dát. V súčasnosti je tento jazyk najpoužívanejším jazykom tohto druhu v relačných systémoch riadenia báz.



Obrázok 3.1. Prístup k databáze cez program Microsoft Management Studio

Jednotlivé dotazy nad databázou, ktoré budú používané v module budú generované pomocou knižnice LINQ, ktorá je súčasťou frameworku.

4 Návrh riešenia problému

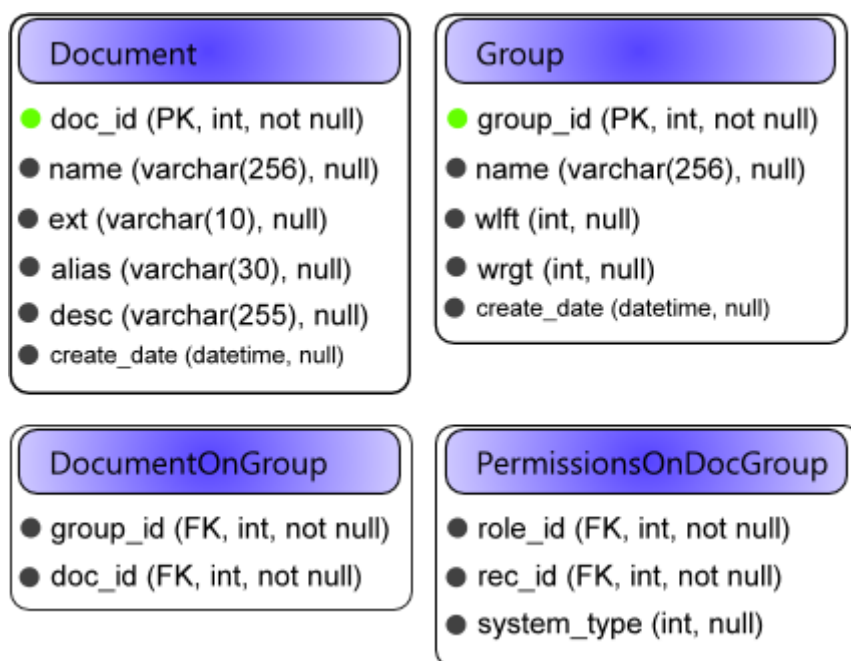
Návrh nového modulu správcu súborov vychádza z modulu Orchard.Media. Tento modul sa nachádza v základnej inštalácii systému Orchard. Hlavné nedostatky modulu sú popísané v kapitole 2, v sekcii 2.3. Mnou navrhované riešenie poskytuje správu súborov pre administráciu stránky ako aj možnosť ponúknuť dané súbory na stiahnutie, alebo prezeranie užívateľom.

Pôvodný modul neposkytuje možnosť pridelovania práv na dané súbory, všetky informácie o daných súboroch čerpá priamo z lokálneho súborového systému. Tu sa však vyskytol problém, pokiaľ pre dané súbory chceme pridelovať práva, poprípade jeden súbor ukladať vo viacerých skupinách. Tieto operácie nie je možné uskutočňovať bez toho, aby sme mali vytvorené nové databázové tabuľky na uloženie príslušných údajov.

4.1 Návrh databázy pre súbory a skupiny

Pre nový modul som musel vytvoriť niekoľko nových tabuliek. Ich obsah je znázornený na obrázku 4.1.

V prvej tabuľke je potrebné uchovávať informácie o súboroch. Táto tabuľka existuje z dôvodu, aby bolo možné na dané súbory viazať nastavenia práv nastavené v redakčnom systéme. Pôvodný modul pracoval iba s informáciami, ktoré čerpal z lokálneho súborového systému, avšak práva ktoré sa viažu na súbor v redakčnom systéme sa nemôžu prenášať na práva súboru definované operačným systémom.

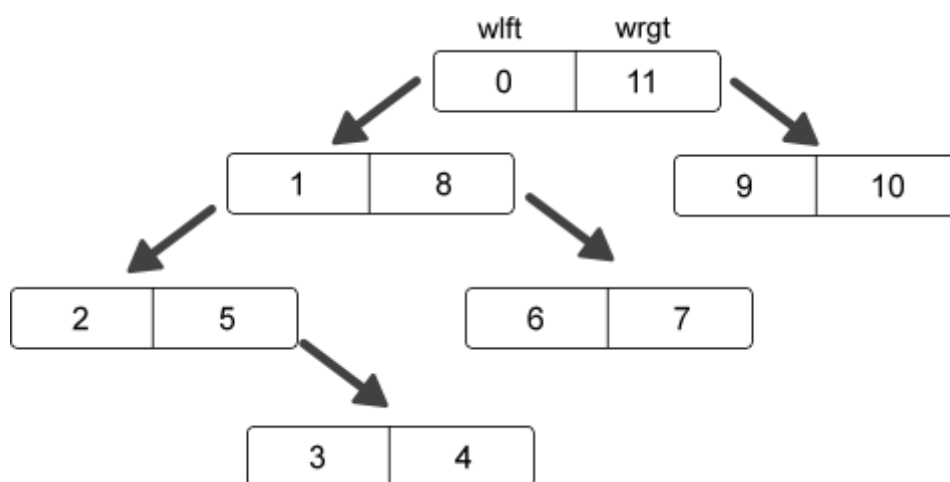


Obrázok 4.1 Návrh novovytvorených tabuliek databázy

Rovnako z dôvodu udeľovania práv na jednotlivé skupiny je potrebné si o nich uchovávať informácie v databáze. Skutočná štruktúra adresárov v lokálnom súborovom systéme bude odpovedať prideleniu súborov do jednotlivých skupín. Avšak aj v databáze skupiny budú uložené vo forme databázového stromu, k čomu nám pomôžu hodnoty *wlft* a *wrgt*. Schéma databázového stromu je vysvetlená na obrázku 4.2.

Tabuľka na spojenie daného dokumentu so skupinou v tejto verzii modulu nie je až tak potrebná, je vytvorená z dôvodu jednoduchosti do implementovania možnosti pridelovania súborov do rôznych skupín bez nutnosti kopírovania súboru. V jednoduchom prípade umiestnenia každého súboru iba v jednej skupine by v tabuľke pre súbor stačil cudzí kľúč k danej skupine kam by bol súbor zaradený.

Posledná tabuľka ktorá bude previazaná so súbormi a skupinami je tabuľka na pridelenie práv. Tabuľka, ktorá bude obsahovať pridelenie práv pre skupinu ako aj pre súbory bude rovnaká. V oboch prípadoch sa odkazujem na rovnakú tabuľku s rolami v systéme a to na *Orchard_Roles_RoleRecord*. Záznamy sa budú líšiť hodnotou *system_type*, ktorá bude určovať, či sa jedná o pridelenie práv pre súbor, alebo pre skupinu súborov.



Obrázok 4.2 Jednotlivé hodnoty *wlft* a *wrgt* pre skupiny v databázovom strome

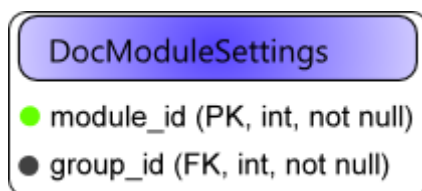
4.2 Návrh spracovania užívateľskej časti

Užívateľská časť modulu predstavuje vykreslenie jednotlivých súborov na stránku pre užívateľov. Užívateľ má na výber z dvoch možností zobrazenia. To buď zoznam súborov na stiahnutie, s informáciami o aký súbor sa jedná a o veľkosti súboru. V druhom prípade sa súbory vykreslia podľa pravidiel:

- Ak je súbor obrázkového formátu, zobrazí sa obrázok v maximálnej veľkosti, pokiaľ jeho šírka nepresahuje šírku stránky. V inom prípade sa zobrazí zmenšený obrázok. Po kliknutí na zmenšený obrázok sa zobrazí obrázok v plnej veľkosti.
- V prípade videa sa na stránku vloží video v prehrávači videa. Pre formáty `flv` sa použije prehrávač flashových videí, v prípade formátu `avi`, alebo `wmv` sa použije prehrávač s technológiou Silverlight.
- Súbory vo formáte `pdf` budú vykresľované nástrojom Embeddable Google Document Viewer na priame zobrazenie pdf dokumentov na stránke.

V prípade, že súbor nie je podporovaného formátu na priame vykresľovanie, v zozname súborov sa zobrazí rovnako ako v prvom prípade.

Rovnako ako údaje o súboroch sa ukladali do databázy bude potrebné ukladať aj nastavenie užívateľského modulu. V databáze sa bude uchovávať `id` daného modulu a `group_id` pre skupinu od ktorej sa budú zobrazovať súbory na stránke.



Obrázok 4.3 Tabuľka na uloženie informácií o module užívateľskej časti.

Funkcionalita z pôvodného modulu, ako nahrávanie súborov, zmena názvu súboru, alebo skupiny zostáva zachovaná. Rovnako zostane zachovaná aj možnosť nahrať na server súbory zabalené v archíve formátu `zip`. Okrem hromadného mazania súborov a zložiek je pridaná funkcia hromadného presunu súborov pod inú skupinu.

5 Implementácia

Implementáciu modulu som rozdelil do niekoľkých na seba nadväzujúcich častí. Ako prvú časť z implementácie bolo potrebné navrhnuť a naprogramovať databázový model a všetku funkcionality, ktorá je potrebná na prácu s databázou. Podrobnejší popis návrhu databázového modelu a práce s databázou je opísaný v kapitole 5.1.

Administratívna časť modulu je obsiahnutá v druhej fáze implementácie nového modulu pre Orchard CMS. Implementácia administratívnej časti zahŕňa návrh celkovej funkcionality ako aj jej grafický návrh. V kapitole 5.2 je podrobne opísaná táto časť.

V nasledujúcej kapitole je opísaná implementácia užívateľskej časti modulu. Užívateľská časť je modul, ktorý je možné pridať na stránku pomocou nového Contentu. Jednotlivé podrobnosti implementácie užívateľskej časti sú podrobne opísané v kapitole 5.3.

Ako posledné bolo potrebné zmeniť funkcionality pôvodného modulu Media Picker, ktorý slúži na vkladanie obrázkov do článkov. Tento modul je volaný javascriptovým editorom Tiny MCE v zobrazení upráve článku. Implementácia nahradenia pôvodného modulu je opísaná v kapitole 5.4.

V pôvodný modul Media, ktorý je súčasťou projektu Orchard CMS, z ktorého som pri implementácii čerpal obsahuje na seba nadviazané menu v administrácii. Samotné položky menu je možné odstrániť len zásahom do pôvodného modulu, čo však z programátorského hľadiska nie je možné. Pre tento dôvod v pôvodnom administračnom menu zostala položka Media, avšak bolo vytvorené presmerovanie na mnou vytvorený modul. Všetky presmerovania pre nový modul sú v súbore `Routes.cs` v hlavnej zložke modulu.

Presmerovanie na rovnakom princípe bolo použité aj pre náhradu modulu MediaPicker, na ktorý bolo odkazované priamo z editoru Tiny MCE. Obidva samotné moduly sú aj naďalej v systéme aktívne. Avšak url adresy na tieto moduly sú presmerované na mnou nové vytvorené časti modulu.

Vytvorenie nových presmerovaní, ako aj celková štruktúra modulu je navrhnutá tak, aby sa čo najviac zlučovala s filozofiou projektu Orchard CMS, a aby aj prípadní budúci záujemci sa mohli podieľať na vývoje tohto nového modulu.

V projekte Orchard CMS sa používa ASP.Net framework 4.0 s Razor syntaxou. Táto syntax je pomerne nová a nie všetky prvky sú v nej plnohodnotne obsiahnuté. Pre tento modul, je však programátorská podpora dostatočná a Razor syntax ponúka všetky možnosti, ktoré su pre projekt potrebné.

Projekt je rozdelený do niekoľkých zložiek, v ktorých sa nachádzajú zdrojové súbory projektu.

- `Controllers`, ktorá obsahuje súbor `AdminController.cs`. Tento súbor obsahuje metódy na zobrazenie administratívnej časti modulu.

- `Drivers`, ktorá obsahuje súbor `FileManagerDriver.cs`. V tomto súbore sú metódy na zobrazovanie užívateľskej časti modulu.
- `Helpers`, obsahuje pomocné triedy.
- `Models`, ktorá obsahuje triedy databázových modelov.
- `Scripts`, v tejto zložke sú obsiahnuté všetky javascriptové súbory a všetky skripty, ktoré sa vykonávajú v prehliadači na strane klienta
- `Services`, obsahuje triedy na prácu s databázovým modelom
- `Styles`, obsahuje všetky súbory, ktoré definujú css štýly. Rovnako sa v tejto zložke nachádzajú aj obrázky k jednotlivým štýlom.
- `ViewModels`, triedy modelov dát, ktoré sa zobrazujú v prehliadači.
- `Views`, obsahuje súbory, ktoré definujú zobrazenie v prehliadači.

V hlavnej zložke modulu sa nachádza súbor `DefaultFileManagerUpdater.cs`, ktorý obsahuje metódy, ktoré majú byť vykonané pri inštalácii, alebo pri inicializácii modulu. Tieto funkcie sú podrobnejšie opísané v kapitole 5.2.5.

5.1 Návrh databázového modelu

Databázový model pre navrhovaný modul sa skladá zo šiestich databázových tabuliek. Tak ako je aj v ostatných častiach aplikácie, ani v týchto tabuľkách nie sú cudzie kľúče implementované na úrovni databázy, ale sú implementované na vyššej vrstve v databázovom modeli systému.

Pre vytvorenie tabuliek v databáze je v hlavnom adresári modulu súbor `Migrations.cs`. Do tohto súboru sa zapisujú všetky úkony, ktoré majú byť vykonané priamo nad databázovým modelom. Nachádza sa tu funkcia `Create()`, ktorá zabezpečuje prvotné vytvorenie databázy. Ak sa modul ďalej vyvíja a je potrebné urobiť zmeny v databázovom modeli, všetky zmeny sú zaznamenané v tomto súbore vo funkcii `Update()` s príslušným poradovým číslom.

Súbor `Migrations.cs` je možné automaticky vygenerovať cez doplnok `Orchard Code Generation`. Tento doplnok vytvorí všetky databázové tabuľky podľa priestoru mien `Models`. Všetky súbory, ktoré sú zahrnuté v mennom priestore `Models` sa nachádzajú v rovnomennom priečinku. Doplnok zoberie všetky triedy, ktoré sú zdedené z triedy `ContentPartRecord`. Každá táto trieda obsahuje virtuálne vlastnosti, ktoré popisujú jednotlivé databázové stĺpce tabuľky.

V novom module sú to konkrétne triedy `FileRecord` na prácu so súborovými záznamami, `GroupRecord` pre prácu s databázovými zložkami, `FilesGroupsRecord` pre uloženie vzťahu medzi súborom a zložkami, `PermissionRecord` na uloženie prístupových práv pre skupiny, alebo súbory, `FileManagerSettingsRecord` pre systémové nastavenia modulu a `FileManagerRecord` pre nastavenia modulu užívateľskej časti.

Implementáciu jednotlivých metód na prácu s dátami zabezpečujú rozhrania `IFilesService`, `IGroupsService`, `IFileManagerService`, `IPermissionService`, `ISettingsService`. Popis jednotlivých metód pre rozhrania sú uvedené v zdrojových súboroch modulu. Zdrojové súbory rozhraní ako aj hlavnej triedy pre prácu s databázou sa nachádza v zložke `Services`.

Po prvej inicializácii modulu sa v databáze automaticky vytvoria nové tabuľku pre modul. Metóda `Create()` na vytvorenie databázy prebieha vždy iba raz.

Nový modul v databáze vytvára vzťahy aj medzi tabuľkami, ktoré nevytvára samotný modul. Hodnoty `RoleId` v tabuľke `FileManager_PermissionRecord` odkazujú na už vytvorenú tabuľku systémových rolí. Ako je aj v popise nového modulu uvedené, modul je závislý na module `Orchard.Roles`. Rovnako aj záznam `CreatorId` je hodnota z tabuľky užívateľov, ktorú obsahuje modul `Orchard.Users`. Obidva spomínané moduly sú základné systémové moduly. Z tohto dôvodu je možné sa spoľahnúť na ich dostupnosť v systéme. Rozhrania pre prácu s databázou, ako aj všetky metódy sú implementované v spomínaných moduloch.

Jediná databázová tabuľka, pre ktorú nie je vytvorené rozhranie na prácu s databázou je tabuľka `FileManager_FilesGroupsRecord`, ktorá sa vždy manažuje spolu s nadradenou tabuľkou. Tou je buď `FileManager_GroupRecord`, alebo `FileManager_FileRecord`.

Skutočná podoba databázy je zobrazená na obrázku 5.1. Obrázok bol vytvorený pomocou Microsoft SQL Server Management Studio ako databázový diagram.

FileManager_PermissionRecord Id RoleId RecordId SystemType	FileManager_FileManagerRecord Id ParentGroup_id ShowType HideGroups HideFilterPanel
FileManager_GroupRecord Id Name Active Alias Wlft Wrgt Description CreateDate UpdateDate Parent_id [Level] CreatorId	FileManager_FileRecord * Id Name Active Alias Description Ext CreateDate UpdateDate Size CreatorId
FileManager_FilesGroupsRecord Id FileRecord_id GroupRecord_id	FileManager_FileManagerSettingsRecord Id FileExtensions SystemType

Obrázok 5.1. Databázové tabuľky vytvorené systémom Orchard pri aktivácii modulu

5.2 Implementácia administratívnej časti

Administrácia je spravená veľmi podobne ako pôvodný modul zo systému Orchard Media. Všetka pôvodná funkcionality bola zachovaná, avšak bola rozšírená o mnohé možnosti, ktorými doteraz systém neposkytoval. Programová časť administrácie modulu sa skladá z viacerých obrazoviek a to konkrétne z:

- Úvodná obrazovka administrácie so zoznamom zložiek a súborov.
- Editácia súboru.
- Editácia zložky.
- Nahrávanie nových súborov.
- Nastavenia administrácie.
- Vytvorenie užívateľskej časti

5.2.1 Zoznam zložiek a súborov

Celkový vzhľad úvodnej obrazovky administrácie bol zachovaný z pôvodného modulu. Podobný dizajn je zachovávaný v celom systéme a vo veľkých projektoch je veľmi vhodné dodržiavať štandardy, ktoré sú v projekte zaužívané.

V zozname sa na začiatku vykreslia najprv zložky, ktoré obsahuje aktuálne zvolený adresár. Umiestnenie mediálnych súborov zostáva v systéme aj po nainštalovaní nového modulu a nie je potrebné staré súbory premiestňovať, alebo meniť ich štruktúru. Všetky doteraz nahrané súbory v doterajšom systéme budú zaznamenané do databázy. Po vykreslení všetkých zložiek nasleduje zoznam súborov, ktoré adresár obsahuje. Ako je vidno na obrázku 5.2, pre súbory a zložky zostali zachované informácie o veľkosti, ako aj o dátume vytvorenia a dátume poslednej úpravy.

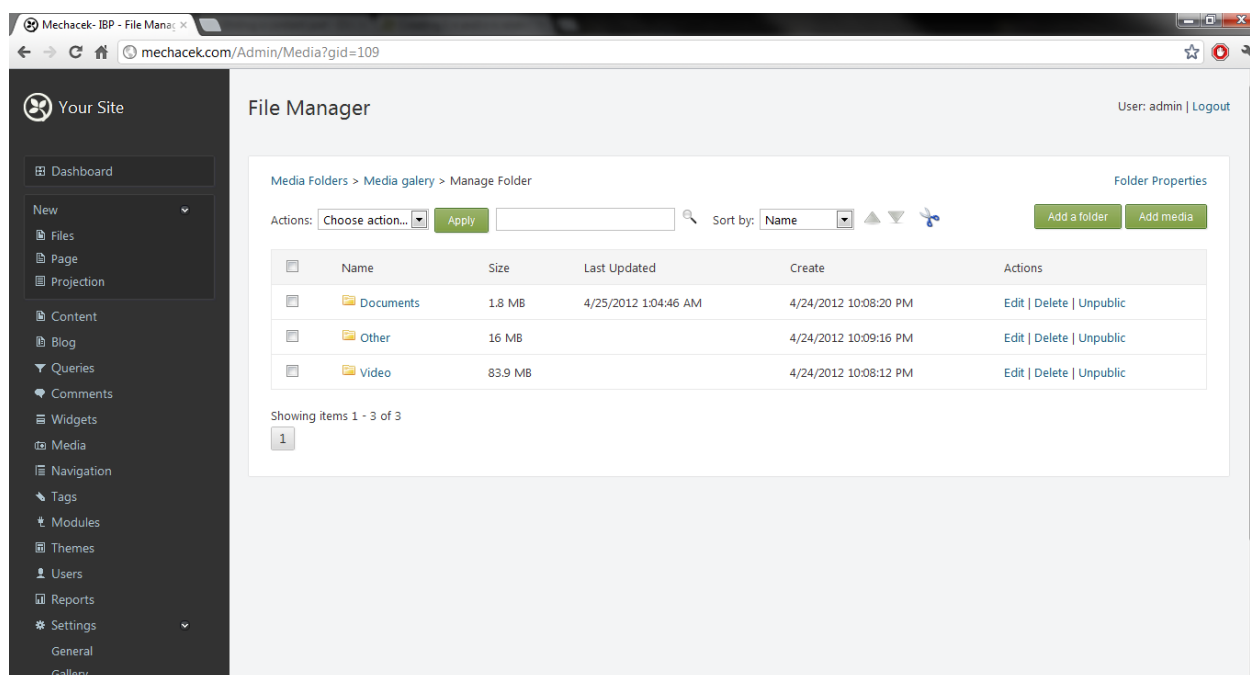
Novinkou v zobrazení je stĺpec úkonov, v ktorom je možné zvolený súbor, alebo zložku publikovať, alebo naopak zvoliť zložku za privátnu. Toto nastavenie sa priamo dotýka užívateľskej časti modulu a viacej si o ňom povieme v kapitole 5.3. Ďalej je možné záznam priamo vymazať, alebo vstúpiť do jeho editácie.

Nad samotným zoznamom pribudol panel akcií, ktorý doteraz poskytoval len jedinú možnosť a tou bolo zmazanie zvolenej položky. V novom module hlavný panel obsahuje možnosti na prácu so súbormi:

- Mazanie súborov alebo zložiek.
- Sprístupnenie.
- Skrytie.
- Kopírovanie.
- Možnosť presúvať súbory alebo zložky.
- Vyhľadávanie položiek.
- Zoradenie položiek podľa zvolených kritérií.

Jedným z hlavných požiadaviek na nový modul správcu súborov bol, aby bolo možné vypustiť potrebu používať pri nahrávaní súborov do systému iné komunikačné kanály ako používaný systém. Doteraz pokiaľ bolo potrebné súbor premiestniť, alebo nahráť do systému viacej súborov naraz, v samotnom systéme Orchard to nebolo možné. Nový modul túto možnosť ponúka a celý úkon veľmi zjednodušuje. Mnohí používatelia dnes chcú technológie len používať a neočakávajú, že na používanie jedného programu budú potrebovať mnoho ďalších podporných programov. Nahrávanie súborov cez ftp nie pre každého užívateľa musí byť pohodlné a najviac pre správcu webu to môže znamenať veľké riziko nad správou dát.

Zobrazenie možnosti výberu premiestnenia vybraných položiek sa nachádza v paneli akcií pod tlačidlom s ikonou nožníc. Po označení položiek, ktoré majú byť premiestnené sa klikne na ikonu nožníc a z ponúkaných zložiek sa vyberie jedna kam sa majú vybrané záznamy presunúť, alebo skopírovať.



Obrázok 5.2. Zobrazenie zoznamu súborov a zložiek v administrácii modulu

Pokiaľ sa súbor presúva a v danej zložke už súbor s rovnakým názvom existuje, aplikuje sa rovnaké pravidlo ako pri kopírovaní súboru, alebo zložky.

Najprv sa vyhľadá, či v danej zložke je už súbor, ktorý obsahuje rovnaké meno. V prípade, že v adresári už súbor s takýmto názvom obsahuje, k názvu súboru sa pridá sufix „-Copy“. Ak tento názov tiež už v danom adresári existuje, hľadá sa najmenšie číslo, ktoré je možné za sufix „-Copy“ pridať, aby taký súbor ešte neexistoval. Na dialógové okno je použitá funkcia `„.dialog()“`, ktorá je obsiahnutá v knižnici jQuery. Kopírovanie, alebo premiestňovanie súborov spoľahlivo funguje iba pre súbory, ktoré nepresahujú veľkosť 25MB. Pri kopírovaní veľkých súborov je potrebné si uvedomiť, že disková operácia presunu súborov môže trvať veľmi dlho a webový server môže na dlhé čakanie odpovede odpovedať vypršaním času na odpoveď.

Na jednotlivé označovanie súborov, alebo zložiek je výber riadkov v tabuľke implementovaný pomocou checkboxov, ktoré sa nachádzajú v prvom stĺpci tabuľky. Každé označenie checkboxu sa uchováva zapamätané v cookie. Pamätanie nastáva pri každom postbacku. Takto užívateľ môže označiť viacero súborov, aj tie ktoré aktuálne nemá zobrazené. Napríklad pri väčšom množstve súborov a zložiek v aktuálne zvolenom adresári. Pri prechádzaní jednotlivých strán sa hodnoty zapamätaných checkboxov uchovávajú v cookie. Avšak ak užívateľ zmení zobrazenie, napríklad zmení svoj aktuálny adresár, hodnoty odpamätaných zložiek, alebo súborov sa upravia len na aktuálne zobraziteľné položky. Aktuálne zobraziteľné položky sú tie, na ktorá má užívateľ dosah, napríklad sú na inej stránke aktuálne zobrazeného zoznamu položiek z adresára. Táto funkcionálnosť je

výhodná z hľadiska manažovania označených položiek. Pokiaľ by zostávali položky označené aj medzi prechodmi medzi jednotlivými zložkami, užívateľ by z aktuálneho pohľadu nebol schopný rozlíšiť ktoré položky má označené a ktoré nie. Rovnaké chovanie je aj prieskumníkov operačných systémov, kde nie je možné mať označenú položku mimo aktuálny adresár.

Hodnoty označených položiek sú v cookie uložené kryptované. Uložené sú ako list celých čísel oddelených znakom „_“. Jednotlivé uložené hodnoty predstavujú hodnoty primárnych kľúčov z databázy pre priečinky, alebo súbory.

```
private string ListIntToString(List<int> listOfInt, string separator)
{
    if (string.IsNullOrEmpty(separator)) separator = "_";
    var cookieString = string.Join(separator, listOfInt.ToArray());
    var plainBytes = Encoding.UTF8.GetBytes(cookieString);
    var encryptedBytes = ProtectedData.Protect(plainBytes, null,
        DataProtectionScope.LocalMachine);
    return Convert.ToBase64String(encryptedBytes);
}

private List<int> StringToListInt(string items, char separator)
{
    List<int> ret = new List<int>();
    try
    {
        var encryptedBytes = Convert.FromBase64String(items);
        var decryptedBytes = ProtectedData.Unprotect(encryptedBytes,
            null, DataProtectionScope.LocalMachine);
        var plaintext = Encoding.UTF8.GetString(decryptedBytes);
        ret = plaintext.Split(separator).ToList().
            ConvertAll<int>(x => Convert.ToInt32(x));
    }
    catch
    {
        ret = new List<int>();
    }
    return ret;
}
```

Metódy na prevod hodnôt cookie. Metóda `ListIntToString` prevedie list celých čísel na reťazec hodnôt oddelených zvoleným oddelovačom. V systéme je ako oddelovač použitý znak „_“.

Panel akcií ďalej obsahuje možnosť na zmenu zoradenia zobrazených položiek. Aktuálne je možné zvoliť radenie podľa názvu, dátumu vytvorenia, dátumu poslednej úpravy a veľkosti. Radenie môže byť zostupné, ako vzostupné. Na zmenu tohto radenia sú použité obrázky šípiek, ktoré znázorňujú smer radenia. Parametre radenia sa predávajú pomocou GET parametrov. Táto metóda má mnohé výhody predávaní parametrov oproti POST napríklad pri analýze url adries, ktoré stránky

užívateľia najčastejšie zobrazujú. V prípade POST parametrov nie je možné rozlíšiť podľa url adresy zoradenie aktuálnych položiek.

Vyhľadávanie v paneli akcií vyhľadáva pomocou funkcie `Contains()`, ktorá hľadá, či sa v názve súboru, alebo zložky nenachádza aktuálne zadané slovo. Pokiaľ sa do poľa pre vyhľadávaný reťazec zadá viacej slov oddelených medzerami, jednotlivé výrazy sa rozdelia na samostatné slová a postupne sa hľadá logický súčin vyhľadávaných slov. Napríklad, pokiaľ užívateľ do vyhľadávacieho poľa zadá slová „Bakalárska práca“, výsledky vyhľadávania budú obsahovať všetky súbory a priečinky, ktoré vo svojom názve obsahujú slovo „Bakalárska“ a slovo „práca“. Poradie zadáných slov nemá váhu na obsah slova vo výsledkoch.

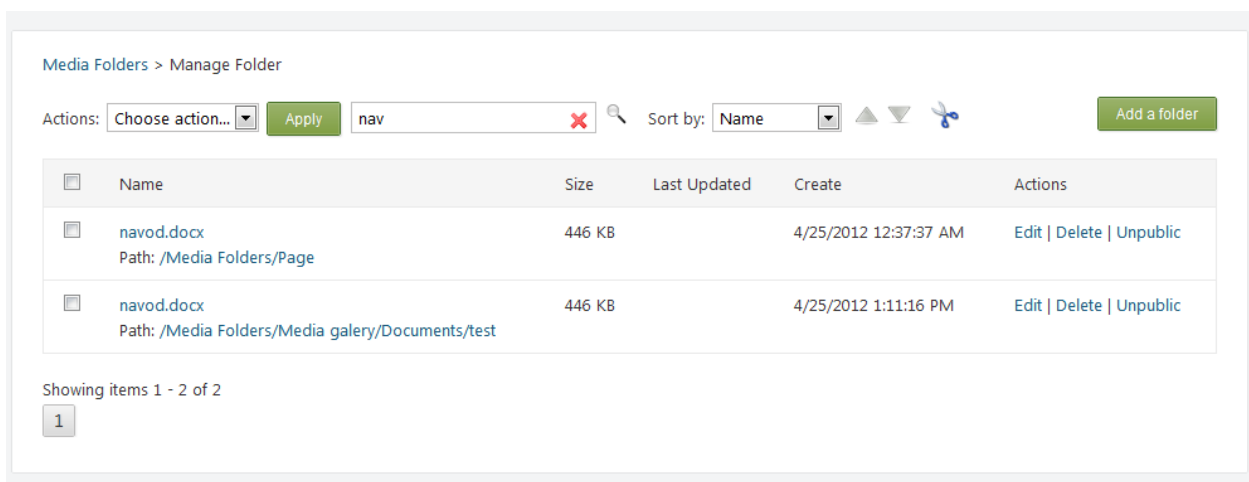
```
var searchArr = options.SearchText.ToLower().Split(' ').ToList();

foreach (var searchText in searchArr)
{
    fileEntries = fileEntries.Where(x => x.File.Name != null
        && x.File.Name.ToLower().Contains(searchText)).ToList();
    groupEntries = groupEntries.Where(x => x.Group.Name != null
        && x.Group.Name.ToLower().Contains(searchText)).ToList();
}
```

Algoritmus vyhľadávania súborov, alebo zložiek

Vyhľadávaný text sa predáva funkciám na strane servera pomocou GET parametra „SearchText“. Predávanie tohto parametra cez GET je výhodnejšie z hľadiska monitorovania stránok. GET parametre sa ukladajú do url adresy a pomocou štatistických nástrojov na správu webových stránok sa dajú jednoducho zaznamenávať do štatistík. Takto správca webových stránok môže jednoducho zistiť, ktoré údaje v mojom module užívateľia najčastejšie hľadajú a dať prípadné súbory, alebo priečinky na viditeľnejšie, alebo prístupnejšie miesto.

Po vyhľadávaní sa zobrazí zoznam položiek, ktoré vyhovujú zadánym kritériám. Ako je zobrazené na obrázku 5.3, pod názvom súboru sa zobrazí aktuálna cesta k umiestneniu súboru. Po kliknutí na cestu k súboru sa zobrazí obsah zvolenej zložky bez vyhľadávacieho filtra. Vyhľadávanie prebieha vo všetkých zložkách a súboroch, ktoré sú obsiahnuté v aktuálne zvolenom adresári.



Obrázok 5.3 Zobrazenie výsledkov vyhľadávania

5.2.2 Editácia súboru

Modul Media, ktorý obsahuje systém Orchard CMS, podporuje iba obrázkové typy súborov. V úprave súboru bolo možné zmeniť len názov a príponu súboru. Tieto možnosti sú však s väčším množstvom typov súborov nedostačujúce. Pokiaľ k tomu pridáme ešte užívateľskú časť modulu, naraz vystane mnoho funkcií, ktoré doterajší systém nepodporuje.

Funkcia zmeny názvy súboru zostala zachovaná. K úprave súboru pribudli nasledujúce funkcie:

- Zmena publikácie
- Definovanie prístupov
- Popis súboru
- Zobrazenie vzhľadu súboru v editačnej časti.

Náhľad vzhľadu súboru sa líši podľa typu súboru, ktorý sa zobrazuje. Súbory sa v module rozdeľujú podľa prípon do štyroch skupín:

- Obrázkové súbory
- Video súbory
- Textové dokumenty
- Ostatné

Toto rozdelenie je dôležité pre zobrazenie súborov užívateľskej časti modulu, ako aj v náhlade súboru pri jeho úprave. Všetky súbory typu obrázok sa v náhlade vykreslia v html elemente `img`. Po kliknutí na obrázok sa obrázok zobrazí v plnej veľkosti. Funkciu maximalizácie obrázka zabezpečuje modul `jQuery lightBox plugin`². Zdrojový súbor tohto modulu sa nachádza v zložke `Scripts` s názvom `jquery.lightbox.js`. Modul je naprogramovaný v javascripte. Zdrojový kód modulu bol upravovaný o základné umiestnenia súborov s obrázkami.

² <http://leandrovieira.com>

Media Folders > Media galery > Documents > test > File Properties

Size: 446 KB
Added on: 4/25/2012 1:11:16 PM

File name

☒ Public file

File creator
admin

Access for:
☐ Administrator
☐ Editor
☐ Moderator
☐ Author
☐ Contributor
☐ Anonymous
☐ Authenticated

File description

Obrázok 5.4 Zobrazenie úpravy súboru

Video súbory obsahujú v základnom nastavení súbory s príponami mp4, flv a wmv. Pre zobrazenie video súborov sú v systéme implementované dva prehrávače. Jeden je založený na technológii silverlight a druhý používa technológie Adobe flash.

JW WMV Player³ je video prehrávač, ktorý prehráva videá typu wmv (Windows media video). Na zobrazenie videa využíva technológiu silverlight.

Prehrávač sa skladá zo súborov wmvplayer.js, wmvplayer.xaml a silverlight.js, ktorý poskytuje základnú prácu s doplnkom silverlight. Všetky súbory sú obsiahnuté v zložke Scripts, ktorá obsahuje všetky skripty, ktoré prehliadač vykonáva na strane klienta.

Prehrávač Flowplayer⁴, je prehrávač videí založený na technológii Adobe flash. Videá sa pre tento prvok definujú podobne ako je to v prípade prehrávača JW WMV Player. Modul obsahuje súbory flowplayer.controls.swf, flowplayer.js a flowplayer.swf. Všetky súbory sú umiestnené v zložke Scripts.

³ http://www.jeroenwijering.com/?item=JW_WMV_Player

⁴ <http://flowplayer.org>

```

<div id='player37'></div>
<script type='text/javascript'>
    var cnt = document.getElementById('player37');
    cnt.innerHTML = '';
    var src = '/Modules/FileManager/Scripts/wmvplayer.xml';
    var cfg = { height: '480', width: '640', file:
'http://localhost/Media/Default/ImageGalleries/Videa/OOBEMovie.wmv',
bufferlength: '20', autostart: 'false' };
    var ply = new jeroenwijering.Player(cnt, src, cfg);
</script>

```

Príklad použitia prehrávača JW WMV Player

Textové súbory sú zobrazované pomocou nástroja Google Docs Viewer⁵. Po inicializácii modulu sú ako textové súbory povolené súbory s príponami `txt`, `doc`, `docx`, `xls`, `xlsx`, `pdf`, `ppt`, `pptx`, `pps` a `ppsx`. V nastaveniach administrácie je možné tieto typy súborov ľubovoľne zmeniť. Na stránkach projektu Google Docs Viewer sú spísané podporované typy súborov. Pre zobrazenie tohto prehliadača na webovej stránke sa využíva html element `iframe`. Element musí obsahovať atribút `src`, v ktorom sa nachádza adresa „<http://docs.google.com/gview>“ s dvomi parametrami. Prvým je parameter `url`, ktorý definuje, url adresu, kde sa zobrazovaný dokument nachádza. Druhý parameter je parameter `embedded`, ktorý definuje, či sa má prehliadač dokumentov zobrazovať v ako samostatná stránka, alebo ako časť väčšieho celku. Pre dokumenty použité v novom module tento parameter vždy nadobúda hodnotu „`true`“. Prehliadač dokumentov je vždy zobrazený ako časť html stránky.

Prehliadač dokumentov Google Docs Viewer nie je náročný na vykresľovanie a vyžaduje, len podporu javascriptu v prehliadači. Podobných prehliadačov dokumentov je veľmi veľa, avšak mnohé z nich sú založené na technológii flash, ktorá je náročnejšia na zobrazovanie a vyžaduje do webového prehliadača inštaláciu externých nástrojov. Google Docs Viewer je súčasťou projektu Google Docs od spoločnosti Google. Z programátorského hľadiska je to tiež veľmi vhodná voľba, keďže do systému netreba inštalovať žiadne prostriedky na podporu prehliadača dokumentov. Celá réžia zobrazovania je riešená na strane prehliadača Google Docs Viewer.

⁵ <https://docs.google.com/viewer>

Ďalšie nepovinné atribúty pre element `iframe` sú atribúty „width“ a „height“, ktoré definujú akú šírku a výšku má mať zobrazený prehliadač dokumentov. Základná výška a šírka sú v module nastavené na 650px.

Každý súbor je v databáze reprezentovaný záznamom, ktorý obsahuje jeho identifikačné číslo, názov, alias, príznak aktivity, popis, príponu súboru, dátumy vytvorenia a poslednej úpravy, veľkosť v bajtoch a id užívateľa, ktorý daný súbor vytvoril. Pre zachovávanie konzistencie databázy, pri úprave súboru, sa jednotlivé údaje upravujú priamo na samotnom súbore, ako aj v databáze. Alias súboru sa využíva pokiaľ je potrebné zadať názov súboru, ktorý je očistený od medzier a špeciálnych znakov. Aktivita v databáze predstavuje publikáciu. Publikácia sa využíva iba pri užívateľskej časti modulu. Vyjadruje, či sa má súbor zobrazovať v zozname súborov. Ak daný súbor nie je publikovaný, v zozname súborov sa nachádzať nebude.

V editácii jednotlivého súboru zostala zachovaná možnosť skopírovať si embedovací html kód ktorý predstavuje html element na vloženie práve zvoleného súboru do webovej stránky. Html kódy sa líšia pre jednotlivé typy súborov.

- Pre dokument embedovací kód obsahuje html element `iframe` s parametrami pre zobrazenie dokumentu v prehliadači Google Docs Viewer.
- Pre obrázok embedovací kód obsahuje html kód na zobrazenie obrázku doplnený o javascriptovú funkciu `lightbox`, ktorá zabezpečí, zobrazenie obrázka v plnej veľkosti po jeho kliknutí.
- Pre video a ostatné súbory embedovací kód obsahuje html element a ktorý sa odkazuje na práve upravovaný súbor.

Problém vkladania súborov na stránku a jeho riešenie je popísaný v kapitole 5.4 Media Picker. Tento modul je nadstavbou nad pôvodným modulom rovnakého názvu.

Zmena názvu súboru zostáva nezmenená ako bola aj v pôvodnom systéme. Je rovnako ponúknutá aj zmena prípony súboru, čím sa môže zmeniť, ako bude súbor v jednotlivých zobrazeniach vykresľovaný. Súbory bez prípon neboli doteraz v systéme povolené a táto filozofia chovania modulu zostáva zachovaná aj v novom module.

Funkcie na prácu priamo so súbormi na fyzickom disku sú použité z pôvodného modulu Orchard Media. Tieto funkcie sú dostatočne otestované a ich funkčnosť bola postačujúca na ich použitie aj v novom module. Tento krok je výhodný z hľadiska udržateľnosti kódu. Programovať rovnakú funkcionality do systému mnohonásobne je neefektívne a ak sa v pôvodnom module pri funkciách nájde chyba, bude automaticky opravená aj vo funkciách, ktoré používa nový modul.

Nová možnosť je doplnenie popisu k súboru. Popis k súboru sa zobrazuje v užívateľskej časti zobrazenia modulu. Text nie je obmedzený dĺžkou. V budúcnosti sa plánuje zmena možnosti zadávania len jednoduchého textu do popisu na možnosť vkladania html pomocou textového editoru Tiny MCE.

Pokiaľ súbory majú byť zobrazované aj pre ostatných užívateľov mimo administrácie, je veľmi potrebné mať možnosť definovať, komu budú jednotlivé súbory prístupné v užívateľskom module. Prístup k editácii jednotlivých súborov je rovnaký ako bol v pôvodnom module a nastavenia sa menia v nastaveniach systému.

Prístup k jednotlivým súborom sa definuje na základe rolí, ktoré systém obsahuje. Pokiaľ nie je označená žiadna položka, súbor, je prístupný pre všetkých. Automaticky po označení aspoň jednej položky, modul zareaguje na zmenu práv a pri prehliadaní obsahu vyberie len také súbory, kde aktuálny užívateľ patrí aspoň do jednej skupiny, pre ktorú je súbor viditeľný. V opačnom prípade sa súbor v užívateľskej časti nezobrazuje. Všetky záznamy práv na súbory sú uložené v tabuľke `FileManager_PermissionRecord`, kde hodnota `RoleId` obsahuje primárny kľúč systémovej role z databázovej tabuľky `Orchard_Roles_RoleRecord`. Ak rola v systéme prestane existovať, hodnota sa automaticky vymaže pri novom uložení zmien súboru, alebo pomocou tlačidla „Aktualizovať súbory/zložky“ v nastaveniach systému pre pôvodný modul `Media`.

Práva na prístup k zobrazeným súborom je dôležitá časť riadenia prístupu k dátam v užívateľskej časti zobrazenia súborov.

5.2.3 Editácia zložky

Úprava jednotlivej zložky je veľmi podobná úprave súboru. Obsahuje rovnaké možnosti prístupu práv, publikácie, ako aj zmenu názvu skupiny. Rovnako ako aj súbor zložka môže obsahovať popis, ktorý sa rovnako zobrazuje v užívateľskej časti modulu.

Súbory, ktoré sú v zložke, na ktorú sú aplikované prístupové práva tieto práva zdedia. Rovnako sa od zložiek na súbory dedí aj publikácia. Všetky súbory a zložky, ktoré sa nachádzajú z zložke, ktorá nie je publikovaná, automaticky sa stávajú nepublikovanými tiež.

5.2.4 Nahrávanie nových súborov

Jednou z hlavných požiadaviek na nový modul správcu súborov bolo jednoduché nahrávanie nových súborov na server. V doterajšom module je možné nahráť na server súbory po jednom, pri viacerých súboroch naraz bolo nutné použiť metódu nahratia súborov na server von formáte `.zip`.

Nový modul pre nahrávanie súborov podporuje viacnásobné nahrávanie súborov. Ich výber môže byť spravený klasicky cez výber súboru v dialógovom okne, ako aj použitím drag & drop. Vybrané súbory sa automaticky pridávajú do tabuľky, kde čakajú na spustenie procesu nahrávania. Na obrázku 5.5 je zobrazený vzhľad nahrávania súborov na server.

O nahrávanie súborov na server sa stará modul `jQuery File Upload Plugin`⁶. Modul je založený na javascripte s pomocou technológie ajaxu. Modul ešte pred spustením uploadu oznámi užívateľovi, či súbor spĺňa maximálnu veľkosť súboru zadanú v súbore `web.config`. Ak je súbor väčší, ako

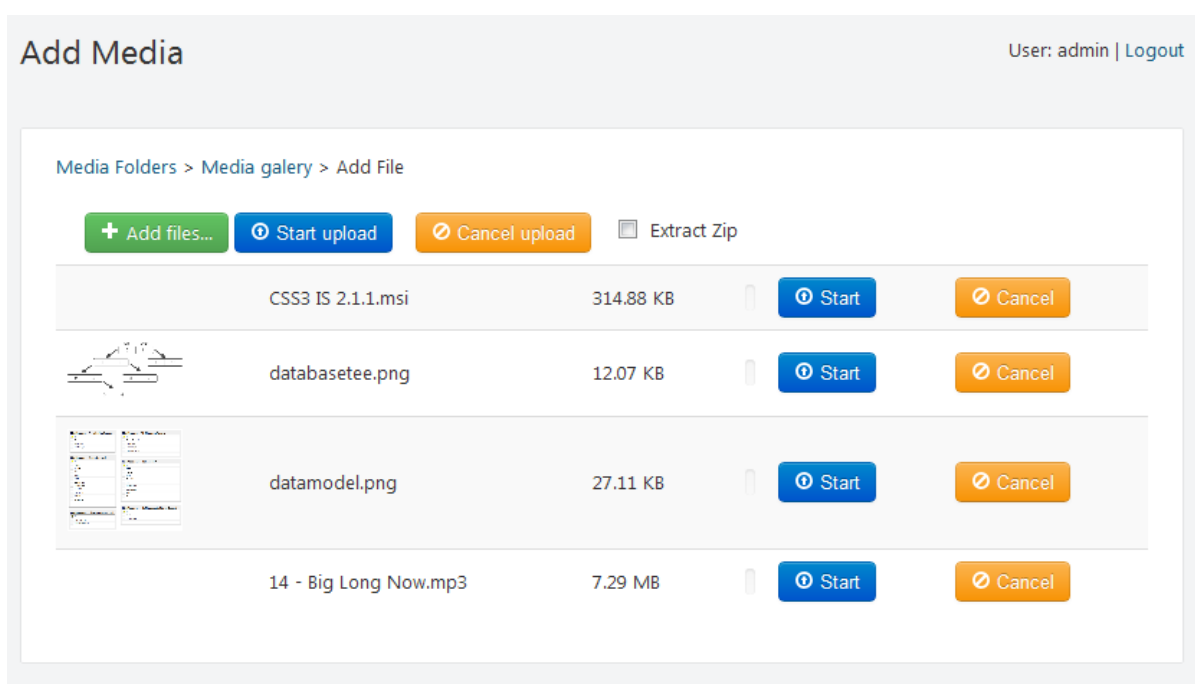
⁶ <https://github.com/blueimp/jQuery-File-Upload>

maximálna povolená veľkosť, modul nedovolí spustiť nahrávanie súboru na server. Rovnako modul detekuje, či súbor, ktorý užívateľ požaduje nahráť na server patrí medzi povolené typy súborov. Prípady súborov, ktoré sú povolené nahrávať na server sa nastavujú v administrácii systému.

Modul nahrávania súborov aj naďalej podporuje funkciu extrahovania súborov zo súborov formátu .zip. Ak takýto súbor obsahuje adresárovú štruktúru, po extrahovaní súborov sa rovnaká adresárová štruktúra vytvorí aj v databáze.

Jednotlivé súbory sú po nahraní na server publikované a nie sú na ne aplikované žiadne práva.

Všetky scripty, ktoré využíva modul nahrávania súborov sú umiestnené v adresári Scripts.



Obrázok 5.5 nahrávanie súborov na server

5.2.5 Nastavenia administrácie modulu

Nastavenia administrácie modulu sa nachádzajú na pôvodnom mieste nastavení pre modul Media. Odkaz v menu na pôvodné nastavenia je presmerovaný na nastavenia nového modulu. Rovnaké presmerovanie je použité aj v odkaze menu na hlavný zoznam súborov a zložiek v administratívnej časti. Administratívne nastavenia modulu sú zobrazené na obrázku 5.6.

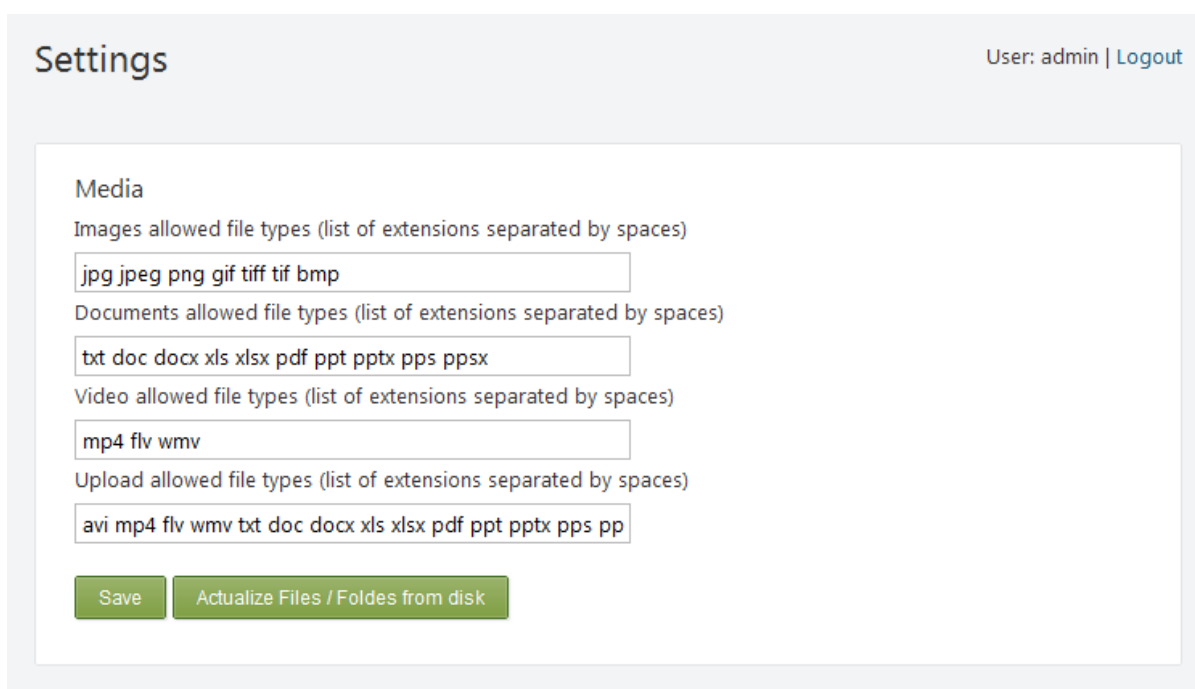
Administratívna časť obsahuje nastavenia prípon súborov. Tieto nastavenia sa použijú na zistenie typu súboru podľa prípony. Ak sa nechajú tieto nastavenia prázdne, nebudú sa v systéme rozoznávať typy súborov.

Nastavenie povolených typov súborov pre nahrávanie na server zostáva zachované z pôvodného modulu. Pri pokuse nahrávať na server typ, ktorý nie je zahrnutý v liste povolených súborov, systém na to užívateľa upozorní.

V prípade akýchkoľvek problémov s novým modulom je k dispozícii tlačidlo s názvom „Actualize Files / Folders from disk“. Po jeho stlačení sa vykoná kompletná aktualizácia systému. V súbore `FilesGroupsService.cs` sa spustí metóda `Actualize()`, ktorá postupne prejde všetky zložky a súbory, ktoré sú aktuálne nahrané na serveri. Ak sa súbor, alebo zložka nachádza v databáze, bude z databázy zmazaná. Ak sa naopak nachádza súbor na serveri, ale v databáze sa nenachádza preň záznam v databáze, vytvorí sa. Prekontrolujú sa systémové role, či všetky, na ktoré sa uplatňujú práva existujú.

Pred spustením aktualizácie si treba uvedomiť, že tento proces môže trvať dlho a je závislý na počte súborov na disku a jeho aktuálnom vytážení.

Toto nastavenie je odporúčané spustiť po nahrávaní súborov na server pomocou iných



nástrojov napríklad pomocou ftp klienta. Pokiaľ by v systéme neprebehla táto aktualizácia, systém by novo nahrané súbory nezaregistroval a neponúkal ich vo svojom zozname.

Obrázok 5.6 Modul administrácie modulu

5.2.6 Nastavenia užívateľského modulu

Pre zobrazenie nastavení užívateľského modulu musí byť modul pridaný do zobrazenia contentu. Následne sa bude pridaný modul súborov na stránkach zobrazovať medzi ostatnými pridanými článkami a modulmi na stránkach. Nastavenia jednotlivých modulov sa ukladajú v databázovej tabuľke `FileManager_FileManagerRecord`, ktorá obsahuje stĺpce:

- `ParentGroup_id` pre root stromu, ktorý sa bude v module vykresľovať.

- ShowType definuje, či sa majú zobrazovať súbory v riadkovom móde, alebo ako elementy príslušnej súborovej skupiny.
- HideGroups definuje, či sa majú v užívateľskom module vykresľovať zložky obsiahnuté v hlavnom adresári.
- HideFilterPanel definuje, či sa má zobrazovať panel filtrov, v ktorom je vyhľadávanie a radenie súborov.

Nastavenia sú aplikované na každú pridaný modul zvlášť. Jednotlivé moduly na stránke je možné mať rôzne zobrazené.

5.3 Implementácia užívateľského modulu

Užívateľská časť modulu je zobrazený modul zoznamu súborov na webovej stránke. Jej vzhľad je vyobrazený na obrázku 5.7. V zozname sa zobrazujú iba súbory, ktoré sú publikované a aktuálny užívateľ k nim má povolený prístup. Pokiaľ užívateľ nemá dostatočné práva, aby videl súbor, alebo priečinkov, tak sa v zozname nezobrazia. Ak ale užívateľ nemá dostatočné práva na zobrazenie priečinku, ktorý je zobrazený ako hlavný priečink, zobrazí sa upozornenie „Access Denied“.

Práva na jednotlivé súbory sú zdedené z priečinkov v ktorých sa nachádzajú. Pokiaľ má priečink nastavené, že je nepublikovaný, modul nebude obsahovať súbory z tohto priečinka aj keď jednotlivé súbory publikované boli.



Obrázok 5.8 Modul zobrazenia užívateľskej časti modulu

Súbory v užívateľskom module môžu byť zobrazené dvomi spôsobmi:

- V riadkovom zobrazení, kde sú všetky typy súborov zobrazené rovnako
- V zobrazení jednotlivých elementov typu súboru. Dokumenty budú zobrazené pomocou prehliadača dokumentov Google Docs Viewer, Video bude zobrazené pomocou vhodného video prehrávača a súbory typu obrázkov budú vykreslené ako obrázky.

Vyhľadávanie je aj v tomto module predávané pomocou GET parametrov pre lepšiu možnosť zapisovania štatistík vyhľadávania.

Funkcie, ktoré zobrazujú užívateľskú časť modulu sa nachádzajú v súbore `FileManagerDriver.cs` v zložke `Drivers`. V tomto súbore sú aj metódy, ktoré zabezpečujú uloženie vlastností užívateľského modulu do databázy.

5.4 Media picker

Media picker je modul v systéme Orchard CMS, pomocou ktorého sa do článkov vkladajú obrázky. Cez pôvodný modul nie je možné do článku obrázkov len vložiť, ale aj priamo nahrať na server a následne vložiť do článku.

Pôvodný modul je rozdelený na dve časti

- Vloženie nového obrázku, alebo vloženie url adresy kde sa obrázok nachádza.
- Výber obrázka z aktuálne nahratých súborov na serveri

Aby funkcionality nového modulu bola úplná, tento modul bolo potrebné prepísať na prácu s databázou a pre prácu so všetkými typmi súborov.

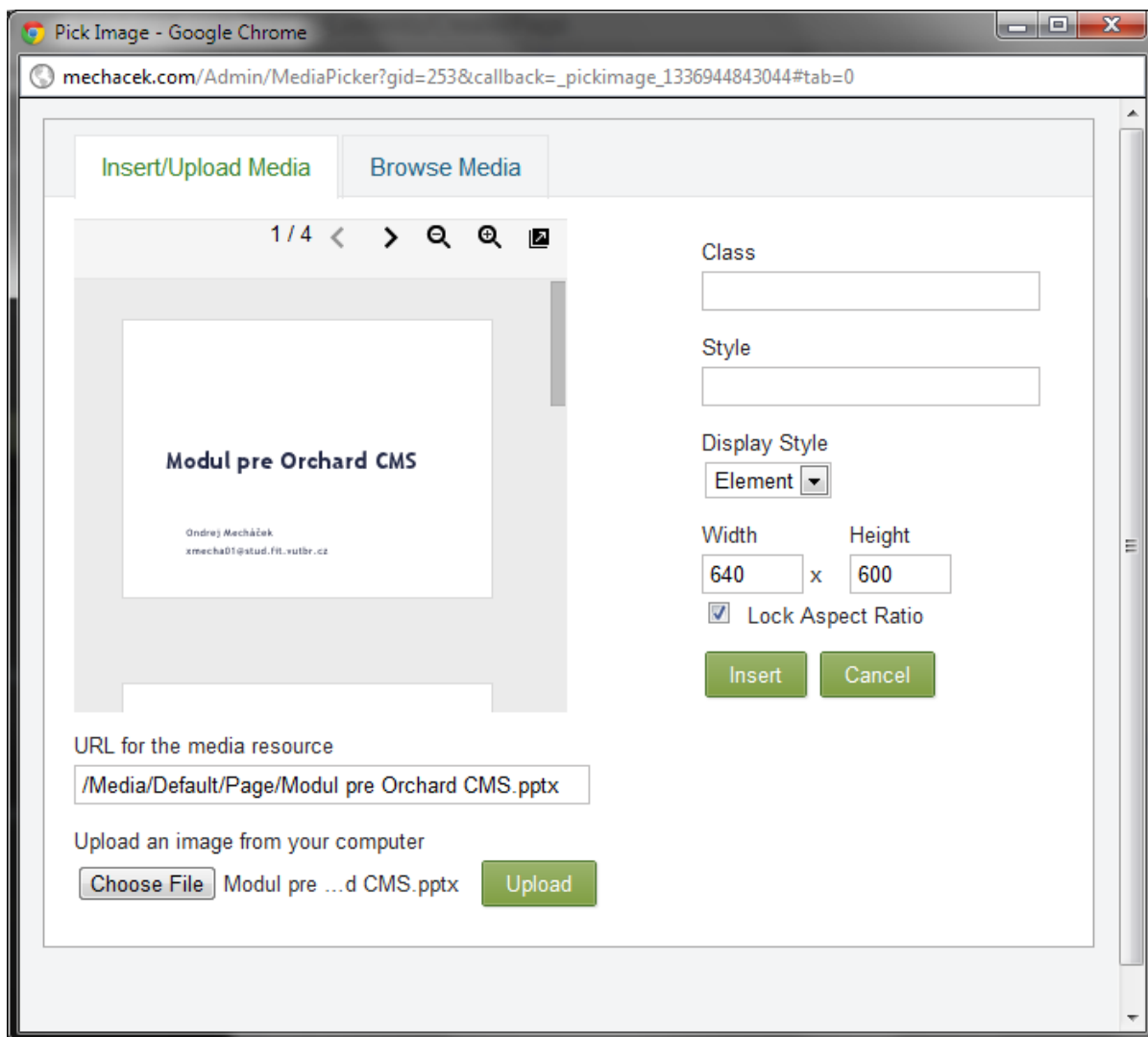
Doplnenie tejto funkcionality je potrebné nie len z hľadiska konzistentnej databázy, ale aj z vyžadovanej funkčnosti. Ak modul disponuje vkladáním Súborov na stránku v celom module, prečo by nemohol disponovať aj vkladáním jednotlivého súboru do článku už pomocou existujúceho rozhrania. Pre túto funkcionality nie je dobré implementovať celý nový modul. Pôvodný modul je z grafického ako aj z funkčného hľadiska implementovaný vhodne. Využíva ajax na vkladanie html elementov do editoru Tiny MCE.

Súbory k modulu Media picker sú umiestnené v adresári `Views/Admin`. Obsahuje súbory:

- `MediaPicker.cshtml`
- `Tab_Gallery.cshtml`
- `Tab_Url.cshtml`

V javascriptovom súbore `MediaBrowser.js` sú uložené všetky funkcie, ktoré sú potrebné na správne zobrazovanie modulu. Súbor `MediaPicker.js` obsahuje metódu na otvorenie nového

dialógového okna s modulom. Oba súbory sa nachádzajú v adresári Scripts, v ktorom sa nachádzajú všetky skripty, ktoré sa v prehliadači spracovávajú na strane klienta.



Obrázok 5.9 Modul Media picker v časti vkladania nového súboru.

Súbory javascriptových funkcií, ako aj súbory zobrazenia sú prevzaté z pôvodného modulu. Metódy boli však upravené, aby spĺňovali požiadavky nového modulu.

Zobrazenie nového modulu po kliknutí na ikonu pridať nový súbor sa stará vytvorené presmerovanie. V hlavnom priečinku modulu je vytvorený súbor `Routes.cs`, ktorý obsahuje ktoré adresy majú byť presmerované inam.

Nový modul je rovnako rozdelený do dvoch častí. V prvej je možnosť nahráť na server nový súbor, ktorý sa uloží do zložky „Page“ v hlavnom adresári. Následne nahraný súbor je možné vložiť do článku. Alebo môžeme vložiť súbor pomocou url adresy. Typ súboru sa určuje rovnako podľa prípony ako je v nastaveniach modulu. V prípade url adresy sa rozanalyzuje adresa a ak sa nájde známy typ súboru, ponúkne na výber jeho možné zobrazenie.

```

new RouteDescriptor {
    Priority = 5,
    Route = new Route(
        "Admin/MediaPicker",
        new RouteValueDictionary {
            {"area", "FileManager"},
            {"controller", "Admin"},
            {"action", "MediaPicker"},
        },
        new RouteValueDictionary(),
        new RouteValueDictionary {
            {"area", "FileManager"}
        },
        new MvcRouteHandler())
}

```

Kód vytvorenia presmerovania z pôvodného modulu Media picker na nový modul.

Rovnako aj tu sa súbory rozdeľujú do troch typov:

- Textové dokumenty
- Obrázky
- Video súbory
- Ostatné

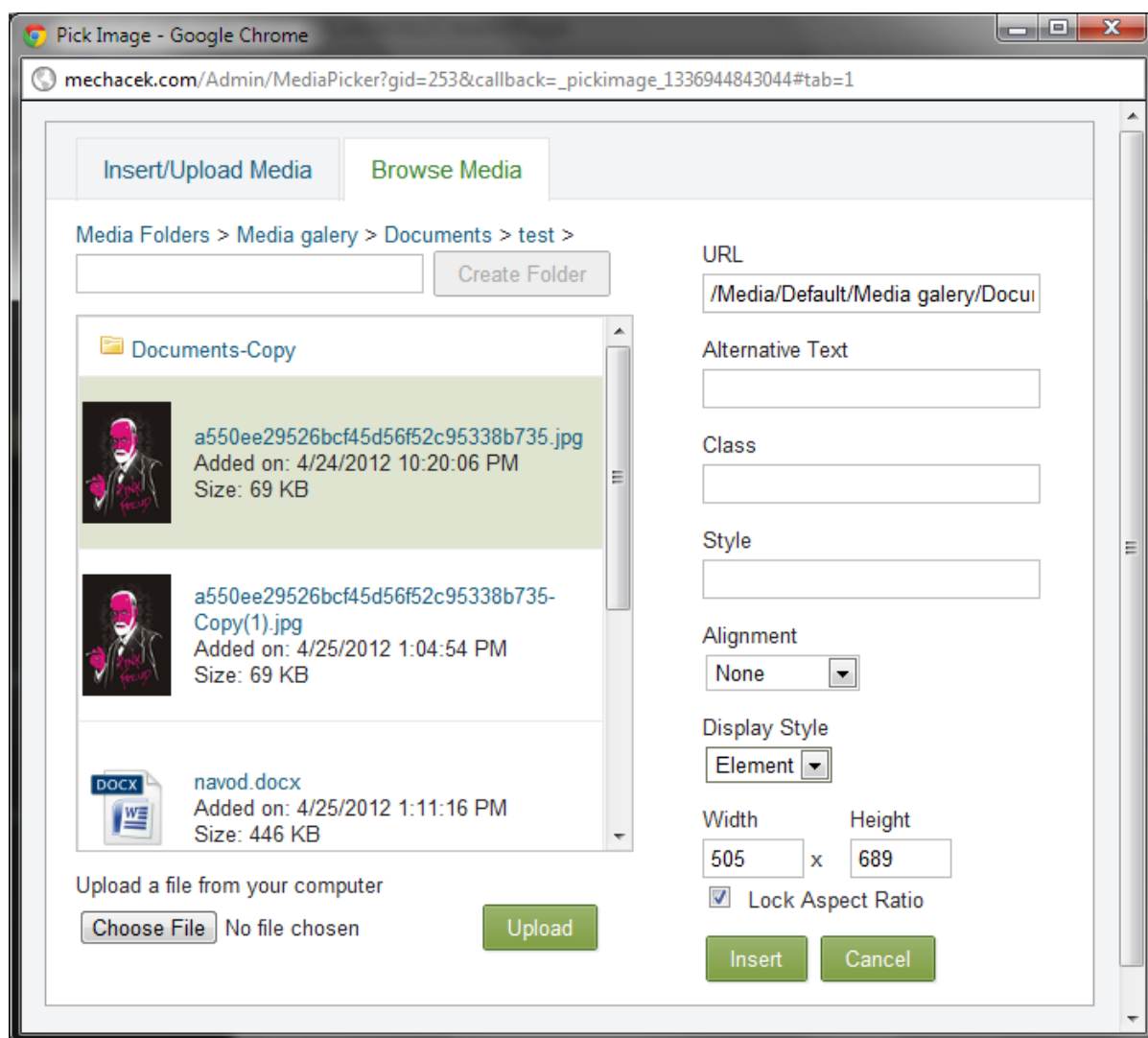
Pre textové dokumentu je možnosť do článku zobraziť v prehliadači dokumentov Google Docs Viewer. Opis tohto prehliadača je podrobne rozobraný v kapitole 5.2.2. Pre prehliadač je možné nastaviť šírku, výšku, vlastnú css triedu, alebo vlastné štýly.

Obrázok sa do článku vykreslí ako obrázok so zadanou veľkosťou. Ako už bolo vyššie spomenuté, po kliknutí na obrázok sa zobrazí v skutočnej veľkosti. O túto funkcionality sa stará modul jQuery lightBox.

Video súbory je možné rovnako ako v prípade užívateľského modulu vykresliť v podobe prehrávača videa. Aj pre video je možné nastaviť veľkosť vkladaneho videa.

Pre všetky typy súborov je možnosť zvoliť si klasické zobrazenie súboru. Toto zobrazenie je rovnaké ako v prípade riadkového zobrazenia užívateľskej časti modulu.

V druhej časti modulu je možné vybrať súbor už z nahratých súborov na serveri. Po vybratí jednotlivého súboru sa zobrazia možnosti na vloženie súboru so článku rovnaké ako v časti pre vkladanie nového súboru.



Obrázok 5.10 Modul Media picker v zobrazení výberu súboru

6 Testovanie

Testovanie modulu prebiehalo v niekoľkých po sebe nasledujúcich fázach.

Prvotné testovanie bolo uskutočnené na vývojárskych ASP.Net serveroch, ktoré poskytuje Microsoft Visual Studio. Databáza bola spustená na Microsoft SQL Server 2008 R2. Celé prvotné testovanie prebiehalo v prostredí Microsoft Windows 7 Professional, projekt Orchard bol spúšťaný na localhoste na príslušnom porte. V tejto fáze bolo odladených najviac chýb. Pri spustení projektu na localhoste je možné projekt spustiť v móde ladenia a pomocou kvalitného debuggera z Microsoft Visual Studio bola odladená väčšina závažných chýb, ktoré znemožňovali funkčnosť celého systému.

Avšak vývojárske servery iba emulujú skutočný server, na ktorom by bol projekt reálne spustený.

Druhá fáza bola spustenie projektu na localhoste pomocou IIS 7.5. V tejto fáze sa ošetrili chyby, ktoré sa týkali nastavenia servera, prevažne časti, ktoré sú uložené v hlavnom súbore `web.config`. Nahrávanie súborov na server pri použití vývojárskeho servera neodhalilo chybu nemožnosti nahráť väčší súbor, ako bol zadefinovaný v spomínanom súbore `web.config`. Tento súbor obsahuje aj nastavenie aký maximálne veľký má byť súbor, ktorý je povolené na server nahráť cez aplikačné rozhranie. Toto nastavenie sa pri použití služby ftp neprejaví.

Ako posledná fáza testovania bola spustenie modulu na reálnych serveroch firmy Qsh. Na serveroch je nainštalovaný operačný systém Microsoft Server 2008 R2, a databázový server Microsoft SQL Server 2008. V tejto fáze testovania sa odhalili chyby pri práci s cookie. Nie všetky práva, ktoré sú v základe povolené na lokálnom IIS sú povolené aj na produkčných serveroch.

Ako posledná fáza bola zvolená testovanie modulov administrácie a užívateľskej časti na užívateľoch. Do testovania boli zapojení ľudia, ktorí s počítačom pracujú na profesionálnej úrovni, ako aj ľudia, ktorých počítačové zručnosti sú malé. Do výsledkov bolo zahrnuté, že predtým ani jeden z testovaných sa doteraz so systémom Orchard CMS nestretol.

Testovaní mali ako prvé na úvodnej stránke administrácie opísať čo konkrétne vidia, a čo si myslia, že sa stane po jednotlivom kliknutí na opísané úkony. Jednoduché úkony ako vymazanie alebo publikácia nespôsobovali žiadne ťažkosti, pri náročnejších úlohách menej zruční užívatelia nevedeli presúvať súbory. Skúsenejší užívatelia s presúvaním súborov nemali problém. Po preškolení testovaných osôb na funkcie ktoré nový modul prináša boli aj menej zruční užívatelia presúvať súbory, kopírovať ich do zložiek ktoré im boli zadane.

Všetky testy ktoré prebiehali dopadli úspešne. Po návrhoch bol pozmenený box na vyhľadávanie, ktorý podľa testovaných osôb má obsahovať tlačidlo na zrušenie textu vo vyhľadávacom boxe. Radenie zoznamu bolo z pôvodných tlačidiel s nápismi „Asc“ a „Desc“. Naradené tlačidlami s obrázkami šípok, ktoré znázorňujú ktorým smerom sa použije jednotlivé radenie.

Testovanie intuitívnosti modulu pokračovalo v druhej fáze s úlohami, ktoré porovnávali už skúseného užívateľa z predošlých testov s užívateľom, ktorý nový systém videl prvý krát.

Po zohľadnení pripomienok z prvého testovania boli noví užívatelia rýchlejší a vedeli zvládať aj náročnejšie operácie s modulom.

Keďže administrácia webových stránok je komplikovaná, nepredpokladám, že by administratívnu časť modulu používal niekto, kto nevie používať správcu súborov obsiahnutého v operačnom systéme. Testovanie na menej zručných osobách malo ukázať, ako pochopiteľný dokáže byť modul aj pre ľudí s menším počítačovým vzdelaním.

7 Záver

Podstatou tejto bakalárske práce bolo vytvoriť nový modul pre systém Orchard CMS. Hlavné požiadavky na modul boli, aby priniesol do systému niečo nové, alebo aby zlepšil doterajšie možnosti systému. Jednou z ďalších hlavných požiadaviek bolo, aby modul bol použiteľný aj v reálnom nasadení, jeho používanie bolo jednoduché, a hlavne, aby užívateľovi doniesol do systému niečo čo tam doteraz chýbalo.

Nový modul všetky tieto požiadavky splňuje. Doteraz v systéme Orchard CMS chýbal správca súborov, ktorý by sa dal využiť na kompletnú správu súborov pre systém. Pri použití nového modulu odpadá nutnosť používať ftp klienta pri nahrávaní viacerých súborov súčasne. Mnoho samotných ftp klientov nepodporuje presun zložiek a súborov po nahratí na server. Jediná možnosť je súbor vymazať a opätovne nahráť na správne miesto.

Nový modul disponuje touto funkcionalitou. Baviac, súbory je možné pridávať do formulára pre upload pomocou drag&drop, čo je pre užívateľa jednoduchšie, ako vyhľadávať, kde je súbor, ktorý chce nahráť na server v počítači uložený.

Výsledok bakalárskej práce spĺňa dopredu stanovené požiadavky. Nový modul bol po testovaní upravený, aby sa lepšie používal, doteraz systém Orchard nedisponoval funkcionalitou nového modulu a hlavne nový modul prináša funkcionalitu, ktorá umožňuje nepoužívať iné systémy na nahrávanie súborov ako samotný systém Orchard CMS.

Behom vývoja som sa musel zoznámiť so systémom Orchard CMS, ktorý som dovtedy nepoznal. Systém je pomerne mladý, no celkom rýchlo sa rozvíja. Pri vývoji bola vydaná novšia verzia systému, ktorá priniesla niektoré zmeny do systému. Zmeny bolo potrebné zakomponovať do nového modulu.

Veľké úsilie som venoval na zjednodušenie ovládania širokého spektra možností v novom module. Prívetivé nahrávanie súborov, alebo zobrazenie užívateľskej časti tak, aby aj neskúsený užívateľ vedel modul používať.

Všetky súbory, ktoré nie sú môjho autorského pôvodu obsahujú popis, odkiaľ boli prevzaté s odkazmi na webové stránky projektu, ktorý zastrešuje prevzaté časti.

Jednotlivé zmeny, ktoré boli spravené v súboroch, ktoré boli prevzaté sú v súlade s licenciami daných súborov. Jednotlivé licencie k súborom sú k dispozícii na stránkach zastrešujúcich projektov.

7.1 Budúcnosť modulu

Modul bol úspešne zverejnený pre projekt Orchard CMS na stránkach projektu. Po viacerých ohlasoch užívateľov budú niektoré pripomienky zobrať do úvahy budú v module urobené zmeny. Ako som už aj spomínal, ako jedna z častí čo bude implementovaná v nasledujúcej verzii modulu bude možnosť pridávania html pre popis súborov a zložiek.

Postupy, ktoré som dodržiaval pri programovaní nového modulu sú dodržiavané v celom projekte a tak by nemal byť problém pri prebratí vývoja modulu niekým iným. Zdrojové kódy obsahujú komentáre, ktoré popisujú nejasné miesta v častiach kódu. Projekt je koncipovaný na vývoj v prostredí Microsoft Visual Studio, komentáre k funkciám a premenným sú stavané na možnosti tohto vývojového prostredia.

8 Literatúra

- [1] Kolektív autorov: Orchard Documentation [online]. [cit. 2012-01-12]. Dostupné na URL: <http://docs.orchardproject.net/>
- [2] Kolektív autorov: View files in Google Docs [online]. [cit. 2012-05-01]. Dostupné na URL: <http://support.google.com/docs/bin/answer.py?hl=en&answer=1738646>
- [3] Kolektív autorov: blueimp / jQuery-File-Upload Server-side specific tutorials [online]. [cit. 2012-04-08]. Dostupné na URL: <https://github.com/blueimp/jQuery-File-Upload/wiki>
- [4] CASTRO, Elizabeth. HTML, XHTML a CSS : Názorný průvodce tvorbou WWW stránek. Vydanie prvé. Brno : Computer Press, 2007. 438 s. ISBN 978-80-251-1531-2.
- [5] MICROSOFT ASP.NET TEAM: Introduction to ASP.NET Web Programming Using the Razor Syntax [online] [cit. 2012-01-30]. Dostupné na URL: <http://www.asp.net/web-pages/tutorials/basics/2-introduction-to-asp-net-web-programming-using-the-razor-syntax>
- [6] Matthew MacDonald, Adam Freeman, Mario Szpuszta: ASP.NET 4 a C# 2010 : tvorba dynamických stránek profesionálně. Vydanie prvé. Brno: Zoner Press, 2011. ISBN: 978-80-7413-131-8
- [7] Kolektív autorov: Silverlight.js Reference [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné na URL: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc838126\(v=vs.95\)](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc838126(v=vs.95))
- [8] Kolektív autorov: .NET Framework 4 [online]. [cit. 2012-01-15]. Dostupné na URL: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/w0x726c2>
- [9] Mike Hotek: Microsoft SQL Server 2008 : krok za krokom. Vydanie prvé. Brno: Computer Press, 2011. ISBN: 978-80-251-2466-6
- [10] Kolektív autorov: jQuery Documentation [online]. [cit. 2012-04-04]. Dostupné na URL: http://docs.jquery.com/Main_Page
- [11] Kolektív autorov: JavaScript Objects Introduction [online]. [cit. 2012-04-15]. Dostupné na URL: http://www.w3schools.com/js/js_obj_intro.asp
- [12] Kolektív autorov: IIS Learning Center [online]. [cit. 2012-05-02]. Dostupné na URL: <http://learn.iis.net/>

9 Zoznam príloh

Príloha 1: CD so zdrojovými kódmi modulu a modulom vo formáte vo nupkg.